

Khảo sát sơ bộ hàm lượng của các hợp chất peflo hóa (PFCs) trong nước mặt tại một số làng nghề dệt nhuộm phía Bắc Việt Nam

Phùng Thị Vĩ, Lê Hữu Tuyền, Nguyễn Thúy Ngọc, Phan Đình Quang, Phạm Thị Chung, Nguyễn Thị Thu Hương, Dương Hồng Anh, Phạm Hùng Việt*

*Trung tâm Nghiên cứu Công nghệ môi trường và Phát triển bền vững (CETASD),
Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQĐHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 28 tháng 8 năm 2015

Chỉnh sửa ngày 15 tháng 9 năm 2015; Chấp nhận đăng ngày 28 tháng 10 năm 2015

Tóm tắt: Các hợp chất peflo hóa (PFCs) với những đặc tính ổn định hóa học và ổn định nhiệt, được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp như dệt nhuộm, xi mạ, hóa dầu, bột chống cháy, v.v. và được bổ sung vào danh mục các chất ô nhiễm hữu cơ bền vững (POPs) trong Công ước Stockholm năm 2009. Nghiên cứu này khảo sát hàm lượng của 13 hợp chất PFCs trong nước mặt được lấy từ hệ thống kênh rạch của một số làng nghề dệt nhuộm ở Hà Nội và Bắc Ninh. Phương pháp phân tích có hiệu suất thu hồi đạt từ 75 – 110%, giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng đối với 13 hợp chất PFCs trong mẫu nước mặt tương ứng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,11 ng/L và 0,07 đến 0,37 ng/L. Các hợp chất peflo hóa được phát hiện trong tất cả các mẫu nước thuộc làng nghề dệt nhuộm tại Hà Nội và Bắc Ninh với khoảng hàm lượng tương ứng từ 2,94 đến 12,64 ng/L (trung bình, 7,68 ng/L) và từ 4,77 đến 17,66 ng/L (trung bình, 11,50 ng/L). Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng và sự phân bố các hợp chất PFCs trong nước mặt thuộc các làng nghề phụ thuộc vào hoạt động sản xuất cũng như đặc tính nước thải của từng làng nghề.

Từ khóa: Các hợp chất PFCs, mẫu nước mặt, làng nghề, dệt nhuộm, sự phân bố.

1. Giới thiệu

Các hợp chất PFCs là tập hợp các chất trong đó tất cả các nguyên tử hydro trong mạch ankyl được thay thế bằng các nguyên tử flo. Các hợp chất này có những đặc tính như tính trơ về mặt hóa học, sức căng bề mặt thấp, bền vững dưới tác dụng của nhiệt độ cao, nên chúng được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp như dệt may, xi mạ, khai thác mỏ, hóa dầu, lớp phủ,

bột chống cháy, chất lỏng thủy lực và chất diệt côn trùng. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra tác động tiêu cực của các hợp chất PFCs tới sức khỏe sinh sản của con người như làm giảm số lượng tinh trùng và làm giảm khả năng mang thai [1]. Một vài nghiên cứu khác đã chỉ ra sự phơi nhiễm muối peflooctansunfonat (PFOS) và axit peflooctanoic (PFOA) trước khi sinh sẽ làm giảm sự tăng trưởng của thai nhi như giảm trọng lượng và kích thước khi sinh [2]. Do đặc tính khó phân hủy, bền vững trong môi trường, có độc tính cao và khả năng tích lũy sinh học [3,4], nhóm chất PFOS, các muối

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-913572589.
Email: phamhungviet@hus.edu.vn

Peflooctansufonat và peflooctansunfonyl florua (PFOSF) đã được bổ sung vào phụ lục B trong Công ước Stockholm năm 2009, chính thức có hiệu lực ngày 26 tháng 8 năm 2010 và trở thành một trong 09 nhóm chất POPs mới [5]. Không giống như các nhóm chất POPs khác, các hợp chất PFCs có khả năng hòa tan khá tốt trong nước và đây cũng là môi trường lưu trữ PFCs được quan tâm nhiều nhất.

Công trình nghiên cứu của tác giả Joon-Woo Kim và cộng sự [6] đã chỉ ra sự có mặt các hợp chất PFCs trong môi trường nước tại một số khu vực có hoạt động tái chế ở miền Bắc Việt Nam. Nhìn chung, cơ sở dữ liệu về các hợp chất PFCs trong môi trường tại Việt Nam còn rất hạn chế. Qua khảo sát thực tế một số làng nghề tại Hà Nội và Bắc Ninh, chúng tôi thấy rằng nước mặt quanh các khu vực này có dấu hiệu ô nhiễm nghiêm trọng: màu nước đen và bốc mùi hôi thối, đặc biệt là làng nghề dệt nhuộm khu vực quận Hà Đông - Hà Nội, khu vực xã Tương Giang - Bắc Ninh. Các hoạt động tại một số làng nghề nơi đây tiềm ẩn rất nhiều yếu tố ô nhiễm cho nguồn nước trong đó có ô nhiễm các hợp chất PFCs, đây là các chất phụ gia có tác dụng chống thấm dùng trong các sản phẩm vải. Hợp chất này sẽ theo nước thải từ các cơ sở có các hoạt động dệt nhuộm thải ra môi trường nước. Xuất phát từ thực tiễn trên, chúng tôi tiến hành khảo sát hàm lượng các hợp chất PFCs trong các mẫu nước mặt được thu thập từ một số làng nghề dệt nhuộm La Khê (Hà Đông - Hà Nội), dệt nhuộm Vạn Phúc (Hà Đông - Hà Nội), dệt nhuộm Hồi Quan (Bắc Ninh), sử dụng phương pháp phân tích công cụ hiện đại sắc kí lỏng ghép nối khối phổ (LC-MS/MS).

2. Thực nghiệm

2.1. Hóa chất, thiết bị

Toàn bộ hóa chất đều thuộc loại tinh khiết phân tích. Dung dịch amoniắc 25%, amoni axetat 97% và metanol được mua từ Merck (Darmstadt, Đức), cột chiết pha rắn Oasis-HLB

6cc (200mg) (Ireland). Trong nghiên cứu này, chúng tôi tiến hành phân tích 13 hợp chất PFCs trong nước bao gồm axit peflohexanoic (PFHxA), muối peflobutansufonat (PFBS), axit pefloheptanoic (PFHpA), axit peflooctanoic (PFOA), muối peflohexasufonat (PFHxS), axit peflononanoic (PFNA), axit peflodecanoic (PFDA), muối peflooctansufonat (PFOS), axit peflundecanoic (PFUnDA), axit peflododecanoic (PFDoA), muối peflodecansufonat (PFDS), axit peflotridecanoic (PFTrDA), axit peflotetradecanoic (PFTeDA). Chất chuẩn gốc: hỗn hợp các axit pefloalkylcaboxylic (13 hợp chất bao gồm từ C4-C14, C16 và C18) và hỗn hợp các muối pefloalkylsunfonat (4 hợp chất bao gồm: C4, C6, C8 và C10), 2ppm; Chất nội chuẩn (IS): hỗn hợp các axit ¹³C pefloalkylcaboxylic (7 hợp chất bao gồm C4, C6, C8, C9, C10, C11 và C12) và (2) hỗn hợp các muối ¹⁸O, ¹³C pefloalkylsunfonat (2 hợp chất bao gồm C6 và C8), 2ppm. Tất cả các dung dịch chuẩn đều được pha bằng cách pha loãng các chất chuẩn gốc trong metanol. Mẫu sau khi xử lý được đem đi phân tích trên thiết bị sắc ký lỏng ghép nối khối phổ LC-MS/MS 8040 của hãng Shimadzu.

2.2. Lấy mẫu

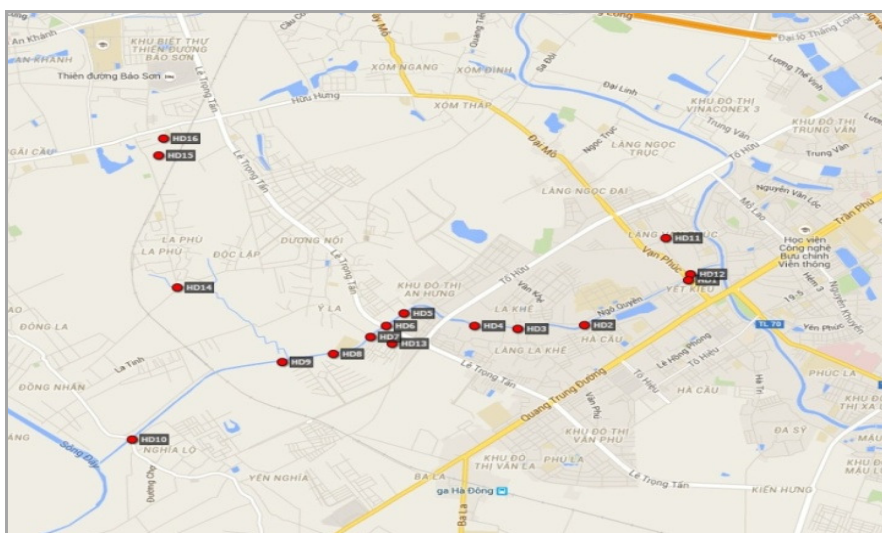
2.2.1. Làng nghề dệt nhuộm Hà Đông (LNDN Hà Đông), Hà Nội

16 mẫu nước được thu thập dọc theo nhánh sông Nhuệ qua các làng nghề dệt nhuộm Vạn Phúc, Dương Nội, La Khê (Hình 1). Nước thải sau quá trình dệt nhuộm từ hơn 70 cơ sở chuyên tẩy, nhuộm được thải ra hệ thống thoát nước mà không qua xử lý cuốn theo các chất ô nhiễm, trong đó có PFCs, chúng là chất phụ gia được sử dụng trong công đoạn tạo lớp phủ chống sờn vải, chống nước, chống dầu và chống nhăn đối với chất liệu vải cotton/PE và polyamide [7].

2.2.2. Làng nghề dệt nhuộm Hồi Quan (LNDN Hồi Quan), Bắc Ninh

14 mẫu nước mặt được thu từ các kênh rạch quanh làng nghề dệt nhuộm Hồi Quan (Hình 2). Là một làng nghề thủ công truyền thống, ra đời cùng với các làng nghề dệt khác ở Bắc Ninh nhưng Hồi Quan được xem là một trong những

làng nghề phát triển nhất. Hiện nay, có khoảng 800 hộ dân làm nghề, những sản phẩm của làng nghề gồm các loại vải như: vải màn sô tây thành gạc y tế, khăn trẻ sơ sinh, vải khổ rộng, sợi xe cung cấp cho nhà máy sản xuất giày dép, khăn mặt.



Hình 1. Bản đồ lấy mẫu LNDN Hà Đông.



Hình 2. Bản đồ lấy mẫu LNDN Hồi Quan.

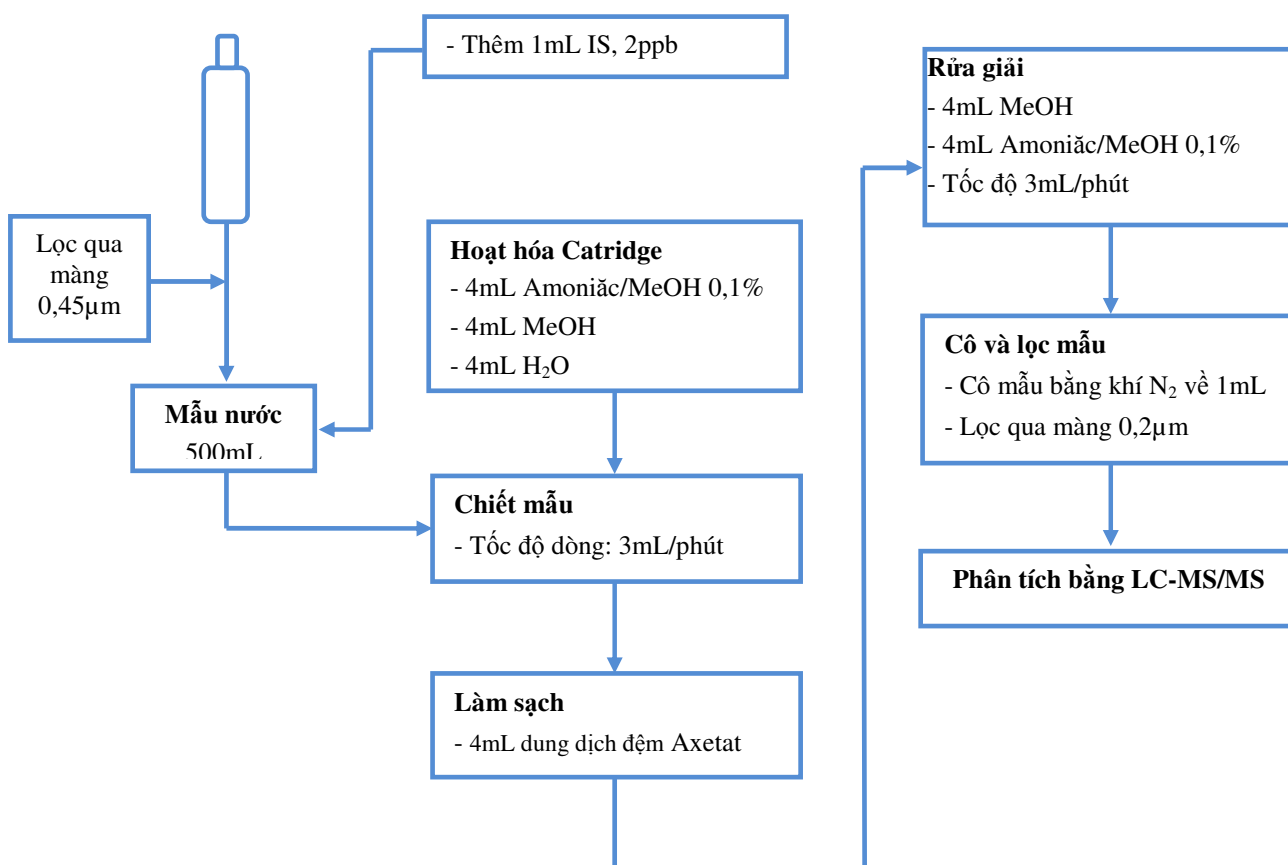
2.3. Chuẩn bị mẫu

Mẫu nước mặt được lọc qua màng 0,45 μm nhằm loại các chất rắn lơ lửng (SS) trước khi xử lý. Các mẫu này được chiết bằng cột HLB (tên cột: Hydrophilic-Lipophilic Balanced Copolymer, 6 cc, 200 mg, chất hấp thụ: hydrophilic/lipophilic) đã được hoạt hóa bằng dung dịch amoniac/metanol 0,1%, metanol và nước deion. Chi tiết quy trình được trình bày như sơ đồ dưới đây (Hình 3).

2.4. QA/QC

Chúng tôi tiến hành phân tích mẫu trắng trong mỗi mẻ thí nghiệm. Phân tích mẫu thêm

chuẩn cho mỗi mẻ mẫu bằng cách thêm 1 ml dung dịch chuẩn 2 ppb vào 500 mL nước deion. Đồng thời, phân tích 03 mẫu thu hồi (đã biết trước nồng độ) thực hiện quy trình giống như trên (bỏ qua bước lọc mẫu). Hiệu suất thu hồi đạt từ 75-110%. Xác định giới hạn phát hiện của phương pháp (MDL): lấy nồng độ cao hơn Giới hạn phát hiện trên máy (IDL) 10 lần, thêm chuẩn vào mẫu nước deion và thực hiện quá trình phân tích giống như trên (bao gồm cả bước lọc mẫu).



Hình 3. Quy trình phân tích PFCs trong mẫu nước (ISO 25101, 2009).

3. Kết quả

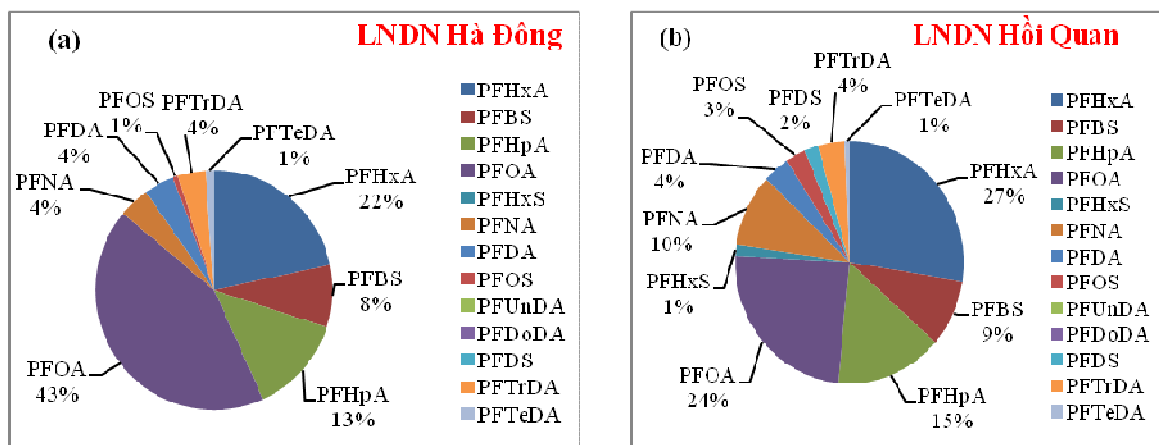
3.1. Hàm lượng các hợp chất PFCs trong mẫu nước mặt

Tổng hàm lượng các hợp chất PFCs trong các mẫu nước mặt được thu thập từ LNDN Hà Đông nằm trong khoảng từ 2,94 – 12,64 ng/L (trung bình 7,68 ng/L), tại LNDN Hôi Quan từ 4,77 – 17,66 ng/L (trung bình 11,50 ng/L). Nhìn chung, hàm lượng PFCs trong các mẫu nước mặt thuộc hai làng nghề dệt nhuộm không cao và không chênh lệch nhiều giữa các điểm lấy mẫu khác nhau.

3.2. Phân bố của các hợp chất PFCs trong mẫu nước mặt

Các hợp chất PFCs được phát hiện trong tất cả các mẫu nước. Đối với LNDN Hà Đông, hàm lượng PFOA được tìm thấy nằm trong khoảng từ 0,55 – 5,88 ng/L và có hàm lượng cao nhất trong số các PFCs (43%, Hình 4a). Trong khi đối với các mẫu nước thuộc LNDN Hôi Quan, PFHxA lại chiếm ưu thế nhất 27% (Hình 4b) với khoảng hàm lượng là 0,7 – 7,11 ng/L. Sự phân bố của các hợp chất PFCs trong

mẫu nước mặt khác nhau giữa các làng nghề có thể được giải thích là do thành phần nước thải cũng như nguyên liệu đầu vào trong quá trình sản xuất và tái chế của từng khu vực đều khác nhau, cụ thể như LNDN Hà Đông mức độ sản xuất không nhiều trong khi mật độ dân cư lại lớn dẫn đến nước thải chủ yếu là nước thải sinh hoạt, cùng là làng dệt nhuộm nhưng LNDN Hôi Quan có mật độ dân số thấp hơn, tuy nhiên vẫn có sự tương đồng về sự phân bố của các hợp chất PFCs trong mẫu nước mặt giữa 2 làng nghề dệt nhuộm Hà Đông và Hôi Quan. Kết quả nghiên cứu cho thấy hóa chất được sử dụng trong quá trình dệt nhuộm tại hai khu vực này chứa nhiều PFHxA và PFOA (Hình 4). Có 10 axit pefloankyl (PFAAs) được phát hiện thấy trong các mẫu nước từ làng nghề bao gồm PFBS, PFHxA, PFOS, PFHpA, PFOA, PFNA, PFDA, PFUnA và PFDoA. Các nghiên cứu trước đây của các nhà khoa học trên thế giới cho thấy PFOA và PFOS là hai hợp chất PFAAs được phát hiện nhiều nhất trong môi trường nước [8, 9], tuy nhiên trong nghiên cứu này chúng tôi chỉ tìm thấy PFOA chiếm ưu thế với khoảng nồng độ từ 0,32 – 5,88 ng/L.



Hình 4. Sự phân bố các hợp chất PFCs trong nước thuộc các làng nghề, (a) LNDN Hà Đông, (b) LNDN Hôi Quan.

3.3. Tương quan hàm lượng PFCs trong mẫu nước mặt

Kết quả thể hiện trong bảng so sánh hàm lượng PFCs trong nước mặt (Bảng 1) cho thấy có sự khác biệt rõ rệt về nồng độ giữa các làng nghề trong nghiên cứu này, phản ánh đúng với hoạt động tái chế và sản xuất tại các khu vực nghiên cứu. Một trong các minh chứng phải kể đến là LNDN Hà Đông (Vạn Phúc, La Khê) và LNDN Hồi Quan, theo khảo sát thực tế chúng tôi thấy hiện nay nhiều làng nghề dệt nhuộm (Vạn Phúc, La Khê) ở Hà Đông không còn sản xuất nhiều như trước, thay vào đó là các hoạt

động nhập hàng từ những nơi khác về bán còn làng nghề dệt nhuộm Hồi Quan tuy còn sản xuất nhưng quy mô nhỏ lẻ, chủ yếu là quy mô hộ gia đình, đều có kết quả tổng hàm lượng trung bình các hợp chất PFCs thấp lần lượt ở mức 7,68 và 11,5 ng/L. Hàm lượng PFCs trung bình (ng/L) trong nước mặt tại các làng nghề không cao hơn so với các mẫu nước được thu từ các khu vực có hoạt động đặc thù tại Hà Nội và Hưng Yên mà tác giả Joon-Woo Kim và cộng sự đã công bố trước đây, cũng như nước sông hồ trên thế giới (Bảng 1), tuy nhiên vẫn tiềm ẩn nguy cơ gây ô nhiễm lâu dài.

Bảng 1. Hàm lượng PFCs trung bình (ng/L) trong nước mặt tại các làng nghề và nước sông hồ tại một số khu vực trên thế giới

| | PFOA | PFOS | ΣPFCs | Nguồn trích dẫn |
|--|------|-------|-------|-----------------|
| LNDN Hà Đông, Hà Nội | 3,31 | 0,05 | 7.68 | Nghiên cứu này |
| LNDN Hồi Quan, Bắc Ninh | 2,81 | 0,33 | 11.50 | Nghiên cứu này |
| Làng nghề tái chế chì Đông Mai, Hưng Yên | 4 | 0,92 | 16 | [6] |
| Làng nghề tái chế rác thải điện tử Bùi Dâu, Hưng Yên | 17 | 0,18 | 57 | [6] |
| Khu vực nông thôn, Hưng Yên | 2,8 | < 0,8 | 9,4 | [6] |
| Khu vực chôn lấp rác thải sinh hoạt Nam Sơn, Hà Nội | 1,2 | 0,28 | 8,4 | [6] |
| Điểm xả nước thải sinh hoạt Yên Sở, Hà Nội | 2,7 | <0,8 | 12 | [6] |
| Nước thải sinh hoạt Thượng Hải, Trung Quốc | 363 | 55 | | [10] |
| Sông hồ Hà Nội, Việt Nam | 3 | 0,5 | | [11] |
| Sông hồ Yeongsan, Hàn Quốc | 3,97 | 11,06 | | [12] |
| Sông hồ Guanting, Trung Quốc | 2,3 | 0,52 | 3,52 | [13] |
| Sông hồ Tokyo, Nhật Bản | 6,7 | 5,8 | 39,9 | [14] |

Hiện nay, trên thế giới chưa có tiêu chuẩn hay khuyến cáo về hàm lượng PFOA và PFOS trong nước thải nhưng đã có nhiều nghiên cứu về sự tích tụ sinh học cũng như ảnh hưởng của chúng tới sức khỏe của con người. Cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (EPA) đã đưa ra ngưỡng khuyến cáo đối với hàm lượng PFOA và PFOS trong nước uống tương ứng là 200 ng/L (USEPA, 2009b). Ủy ban nước sạch Đức (DWC) lại đưa ra ngưỡng tương ứng là 300

ng/L (DWC, 2006). Liu và cộng sự (2014) đã công bố kết quả nghiên cứu ảnh hưởng độc tính di truyền trên loài trai biển của 04 hợp chất PFCs phổ biến bao gồm: PFOS, PFOA, PFNA và PFDA. Kết quả cho thấy sự phơi nhiễm các hợp chất này làm hư hại vật chất di truyền của sinh vật, bao gồm cả phá vỡ và phân mảnh ADN, vỡ nhiễm sắc thể và gây chết tế bào. Giá trị EC50 dựa trên độc tính di truyền đối với loài trai biển cho PFOS, PFOA, PFNA và PFDA lần

lượng là 33.000; 594.000; 195.000 và 78.000 ng/L, PFOS có độc tính di truyền cao [15]. Từ nghiên cứu này chúng tôi cho rằng tuy hàm lượng PFCs trong mẫu nước mặt thuộc các làng nghề không cao nhưng sự tích lũy sinh học tiềm tàng của chúng theo thời gian thực sự đáng quan tâm.

4. Kết luận

Theo chúng tôi được biết, đây là công trình nghiên cứu đầu tiên tại Việt Nam thực hiện khảo sát về mức độ ô nhiễm của các hợp chất PFCs và sự phân bố của chúng trong mẫu nước mặt tại khu vực làng nghề dệt nhuộm. Nhìn chung, kết quả cho thấy hàm lượng các chất này trong mẫu nước mặt không cao, tổng hàm lượng PFCs trung bình trong các mẫu thuộc LNDN Hà Đông, LNDN Hồi Quan là 7,68 và 11,5 ng/L. Sự phân bố của các hợp chất PFCs trong các mẫu nước mặt giữa các làng nghề có phần khác nhau. Trong đó, đối với LNDN Hà Đông, PFOA là hợp chất chiếm ưu thế nhất (43%), trong khi LNDN Hồi Quan thì PFHxA chiếm ưu thế nhất (27%) tuy nhiên nhìn chung PFOA vẫn là hợp chất có nồng độ cao trong mẫu nước của cả hai làng nghề dệt nhuộm này. Từ kết quả nghiên cứu này chúng tôi cho rằng cần thiết phải tiến hành các nghiên cứu tiếp theo về sự tích lũy tiềm ẩn của các hợp chất PFCs trong mẫu sinh học tại các khu vực đã nghiên cứu. Đây cũng là một trong những định hướng nghiên cứu của chúng tôi trong thời gian tới.

Tài liệu tham khảo

- [1] Joensen, U. N.; Bossi, R.; Leffers, H.; Jensen, A. A.; Skakkebaek, N. E.; Jorgensen, N (2009), "Do perfluoroalkyl compounds impair human semen quality?", *Environ. Health Perspect* (117 (6)), p. 923-927.
- [2] Stahl, et al (2011), "Toxicology of perfluorinated compounds", *Environental Sciences Europe*, p. 1-52
- [3] Giesy John P. and Kurunthachalam Kannan (2001), "Global distribution of Perfluorooctane Sulfonate in wildlife", *Environ. Sci. Technol* (35), p. 1339-1342
- [4] Olsen, G. W.; Burris, J. M.; Ehresman, D. J.; Froehlich, J. W.; Seacat, A. M.; Butenhoff, J. L.; Zobel, L. R (2007), "Half-life of serum elimination of perfluorooctanesulfonate, perfluorohexanesulfonate, and perfluorooctanoate in retired fluorochemical production workers", *Environ. Health Perspect* (115 (9)), p. 1298-1305
- [5] Stockholm convention (2010), The nine new POPs.
- [6] Joon-Woo Kim, Nguyen Minh Tue, Tomohiko Isobe, Kentaro Misaki, Shin Takahashi, Pham Hung Viet, Shinsuke Tanabe. (2013) Contamination by perfluorinated compounds in waternear waste recycling and disposal sites in Vietnam. *Environ Monit Assess* 185: 2909-2919.
- [7] Madeleine Cobbing, Elisabeth Ruffinengo (2013), "Textiles: Stop the chemical overdose", *European Environment and Health Initiative*, p.1-98
- [8] Saito, N., Harada, K., Inoue, K., Sasaki, K., Yoshinaga, T., & Koizumi, A. (2004), "Perfluorooctanoate and perfluorooctane sulfonate concentrations in surface water in Japan", *Journal of Occupational Health* (46), p. 49-59
- [9] Zushi, Y., Takeda, T., & Masunaga, S. (2008), "Existence of nonpoint source of perfluorinated compounds and their loads in the Tsurumi River basin, Japan", *Chemosphere* (71), p. 1566-1573.
- [10] Chaojie Zhang, Hong Yan, Fei Li, Qi Zhou (2013), "Occurrence and fate of pefluorinated acids in two wastewater treatment plants in Shanghai, China", *Environ Sci Pollut Res* (22(3)), p. 1804-11.
- [11] Tanaka, S., Fujii, S., Lien, N. P. H., Nozoe, M., Fukagama, H., Wirojanagud, W., et al (200), "A simple pre-treatment procedure in PFOS and PFOA water analysis and its application in several countries", *Organohalogen Compounds* (68), p. 527-530
- [12] Lam Nguyen-Hoang, Chon-Rae Cho, Jung-Sick Lee, Ho-Young Soh, Byoung-Cheun Lee, Jae-An Lee, Norihisa Tatarozako, Kazuaki Sasaki, Norimitsu Saito, Katsumi Iwabuchi,

- Kurunthachalam Kannan, Hyeon-Seo Cho (2014), "Perfluorinated alkyl substances in water, sediment, plankton and fish from Korean rivers and lakes. A nationwide survey", *Science of the Total Environment* (491-492), p. 154-162
- [13] Wang, T., Khim, J.S, Chen, C., Naile, J. E., Lu, Y., Kannan, K., et al (2012), "Perfluorinated compounds in surface waters from Northern China: comparison to level of industrialization", *Environ Int* (42), p. 37-46
- [14] Zushi, Y., Ye, F., Motegi, M., Nojiri, K., Hosono, S., Suzuki, T., et al. (2011), "Spatially detailed survey on pollution by multiple perfluorinated compounds in the Tokyo Bay basin of Japan", *Environ Sci Technol* (45), p. 2887-2893.
- [15] Changhui Liu, Victor W.C.Chang, Karina Y.H.Gin, Viet Tung Nguyen (2014), "Genotoxicity of perfluorinated chemicals (PFCs) to the green mussel (*Perna viridis*)", *Science of the Total Environment* (487), p. 117-122.

Preliminary Survey of Perfluorinated Chemicals (PFCs) in Surface Water from Textile Villages in Northern Vietnam

Phùng Thị Vĩ, Lê Hữu Tuyên, Nguyễn Thúy Ngọc, Phan Đình Quang,
Phạm Thị Chung, Nguyễn Thị Thu Hương, Dương Hồng Anh, Phạm Hùng Việt

*VNU HUS Research Center for Environmental Technology and Sustainable Development (CETASD),
334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hanoi, Vietnam*

Abstract: Perfluorinated chemicals (PFCs) are substances with properties including chemical and thermal stabilities, which are used in industry as textile dyeing, plating, petrochemical, fire-fighting foams. PFCs were listed to the new chemicals by the Stockholm Convention in 2009. This study investigates the occurrence of 13 PFCs in surface water collected from the irrigation system in Hanoi and Bắc Ninh. The recoveries of PFCs were in a range of 75 – 110%, and the detection limits and the quantitative limits for 13 individual PFCs in surface water samples ranged from 0.02 to 0.11 ng/L and 0.07 to 0.37 ng/L, respectively. PFCs were observed in all surface water samples collected from textile dyeing villages in Hanoi city and Bắc Ninh province with the total concentration of PFCs ranged from 2.94 to 12.64 ng/L (mean, 7.68 ng/L) and from 4.77 to 17.66 ng/L (mean, 11.50 ng/L), respectively. The results of this study indicated that the contamination of PFCs in surface water from informal recycling villages depends on production activities as well as the characteristic of wastewater from each village.

Keywords: Perfluorinated chemicals (PFCs), surface water, trade villages, textile dyeing, distribution.